



Perancangan Prototype *ADGS* Menggunakan Sensor Jarak berbasis Arduino di Bandar Udara Djalaluddin Gorontalo

Design of ADGS Prototype Using Arduino-Based Distance Sensor at Gorontalo Djalaluddin Airport

Fachrurrazi¹, Fachri Khoiruroziq², Sophia Nilakresna³
fachrurrazi78@gmail.com, fachri_khoirruoziq@gmail.com, sophia_nila@gmail.com

Politeknik Penerbangan Makassar

ABSTRAK

Automatic Docking Guidance System (ADGS), merupakan alat yang digunakan oleh seorang pilot untuk memarkirkan pesawatnya sebagai petunjuk otomatis pada suatu bandar udara. Pada saat pesawat akan parkir pada bandar udara, seorang Marshaller bertindak sebagai pengarah parkir pesawat untuk menuju titik parkir yang sesuai dan tepat dan membantu pilot dalam mengarahkan parkir pesawat. Seiring dengan peningkatan aktifitas pergerakan pesawat pada apron menuntut penggunaan teknologi alternatif sebagai pengganti Marshaller, teknologi ini disebut dengan Automatic Docking Guidance System (ADGS, alat bantu parkir pesawat terbang). Pada perancangan prototype ADGS ini menggunakan 2 buah Arduino UNO yang dijadikan sebagai penyimpan bahasa program, 1 buah sensor jarak HC-SR04 untuk mendeteksi keberadaan maupun posisi pesawat yang mendekati area parkir pesawat atau apron, dan 1 buah sensor infrared untuk mendeteksi pergerakan pesawat bergerak ke kanan maupun ke kiri yang dirancang menjadi satu sehingga membentuk kombinasi yang sesuai dengan tampilan cara kerja ADGS disesuaikan pada Bandar Udara Djalaludin di Gorontalo.

Kata Kunci: Automatic Docking Guidance System (ADGS), Arduino UNO, Sensor Jarak HC-SR04, Sensor Infrared.

ABSTRACT

Automatic Docking Guidance System (ADGS), a tool provided by the airport to help a pilot park his plane. For aircraft parking control activities at the airport, the pilot is assisted by a Marshaller who aims to direct the movement of the aircraft to the correct parking point. The increasingly dense activity of aircraft movement on the apron requires the use of alternative technology as a substitute for Marshallsers, this technology is called the Automatic Docking Guidance System (ADGS, aircraft parking aids). The design of this ADGS prototype uses 2 Arduino UNO which is used as program language storage, 1 HC-SR04 proximity sensor to detect the presence or position of aircraft approaching the aircraft parking area or apron, and 1 infrared sensor to detect the movement of the aircraft moving to the right or to the left that is designed to be one so as to form a combination that matches the appearance of how ADGS works at Gorontalo Djalaludin Airport.

Keywords: Automatic Docking Guidance System (ADGS), Arduino UNO, HC-SR04 Proximity Sensor, Infrared Sensor.

1. PENDAHULUAN

Bandar Udara Kelas I Djalaluddin Gorontalo (dahulu bernama Bandar Udara Tolotio) dahulu terletak di Kawasan Utara Pulau Sulawesi yaitu Desa Tolotio, Kecamatan Tibawa, Kabupaten Gorontalo. Bandara ini berjarak sekitar 30 km dari kota Gorontalo. Ibukota Provinsi Gorontalo dengan koordinat 00 38' 17" Lintang Utara dan 122 51'07" Bujur Timur, dengan ketinggian sekitar 18 m. Bandar Udara Djalaluddin merupakan pintu gerbang utama angkutan udara yang melayani wilayah Provinsi Gorontalo bersama wilayah lain dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Laju transportasi udara dan perkembangan teknologi yang semakin pesat setiap tahunnya menyebabkan layanan bandara melebihi kapasitas untuk menyediakan fasilitas untuk memenuhi pertumbuhan. Sebagian besar sistem transportasi udara di bandara sedang dihapus, melebihi kapasitas desain bandara yang ada, yang menyebabkan semakin menurunnya layanan di bandara. Dalam angkutan udara, pergerakan pesawat, penumpang dan barang mendapat perhatian khusus melalui bandar udara dan melalui sistem trayek. Oleh karena itu, perlu dikembangkan teknologi ADGS untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Karena laju pertumbuhan transportasi udara meningkat pesat setiap tahunnya. Salah satu unit yang melayani bandar udara adalah Airport Movement Control (AMC). Unit ini memiliki peran yang sangat penting dalam memberikan pelayanan yang aman dan nyaman kepada setiap perusahaan yang bergerak di bidang transportasi udara. Perkembangan teknologi tidak menuntut di setiap bandara di masa depan kemampuan setiap pesawat yang parkir di tempat parkir tidak lagi menggunakan perangkat modulasi tetapi menggunakan peralatan yang semakin canggih. Inilah perlunya Rancangan Automatic Docking Guidance System (ADGS) untuk Pesawat terbang.

Ini memiliki efek positif dan memfasilitasi panduan visual otomatis pesawat ke area parkir di apron. Ini menampilkan informasi dengan jelas dan terlihat oleh pilot pada layar LED intensitas tinggi untuk arah docking yang tepat. Proses perakitan bisa lebih cepat menggunakan perakitan otomatis daripada menggunakan dispatcher. Parkir tanpa bantuan petugas operator

lebih efisien karena penggunaan petugas operator akan terbatas dalam cuaca buruk dan memungkinkan staf yang sama untuk melakukan tugas lain di lapangan parkir, serta meminimalkan pergerakan personel bandara. bekerja di sekitar apron untuk alasan keamanan.. Namun saat ini Bandar Udara Djalaluddin Gorontalo belum menggunakan sistem ADGS dan masih menggunakan marshaller untuk memarkirkan pesawat di parking stand.

Berdasarkan identifikasi yang timbul disini, pentingnya dalam melakukan penelitian dengan tema "PERANCANGAN PROTOTYPE ADGS MENGGUNAKAN SENSOR JARAK BERBASIS ARDUINO DI BANDAR UDARA DJALALUDDIN GORONTALO" alat ini bertujuan sebagai media pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan gambaran kepada pelajar bagaimana cara kerja ADGS, sebagai suatu wadah agar materi yang tersampaikan dapat optimal. Prototype ini berisi langkah pesawat menuju ke parking stand menggunakan sensor jarak. Prototipe ini akan membantu siswa lain memahami dengan cara yang mudah dipahami, menarik dan meningkatkan semangat siswa untuk belajar lebih kreatif. Kreativitas yang hebat diperlukan dalam membuat miniatur, dan daya tahan serta pengaturan waktu sama pentingnya dalam mempertahankan prototipe yang dirancang agar tetap sempurna dan tentu saja sepadan. Sehingga dapat mengefisienkan waktu dan tenaga serta menghindari pemborosan. Proyek ini dijadikan sebagai rancangan tugas akhir karena memiliki manfaat bagi rekan sesama taruna terutama di dunia penerbangan. Penelitian ini dilakukan secara kolaborasi antara taruna dan dosen pembimbing. Kiranya tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membaca.

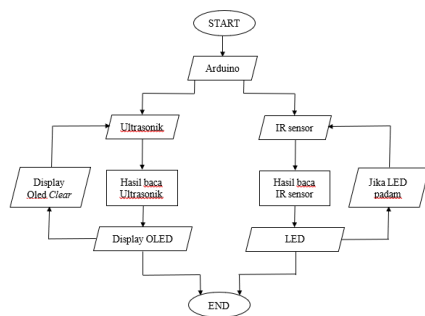
2. METODE

Berdasarkan rumusan masalah bahwa untuk alat praga atau prototype *Automatic Docking Guidance System* menggunakan sensor jarak berbasis Arduino. Maka diperlukan sebuah mockup yang terdiri dari sensor jarak yang berfungsi sebagai pendeteksi jarak pesawat menuju parking stand di apron yang dapat di monitoring jaraknya melalui display oled, dan sensor infrared yang berfungsi sebagai

pendeteksi pergerakan pesawat terlalu ke kiri maupun ke kanan dengan indikasi LED menyala. Secara garis besar tahapan penelitian ini meliputi perencanaan (plan), pelaksanaan (action), pengamatan (monitoring) dan refleksi/evaluasi (umpan balik).

Perancangan alat yang akan dibuat oleh penulis bertujuan untuk memudahkan pemahaman mengenai penerapan *Automatic Docking Guidance System* (ADGS) melalui prototype yang akan dibuat menggunakan sensor jarak berbasis Arduino. Dimana sensor jarak bekerja melalui benda yang mendekati sensor tersebut melalui gelombang suara yang memantul dari objek dan diterima oleh sensor jarak tersebut kemudian sinyal akan diteruskan menuju ke display oled untuk dibaca jaraknya.

Setelah tahap analisis kebutuhan selesai dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem yang akan dibuat. Tahap perancangan adalah:



Gambar 13. Flowchart prinsip kerja alat Langkah-langkah memasang Sensor Ultrasonik dan OLED pada arduino:

1. Pasangkan pin ~9 dengan Trig pada sensor;
2. Pasangkan pin 8 dengan Echo pada sensor;
3. Pasangkan pin 5V Arduino pada VCC sensor dan tersambung dengan pin VCC OLED;
4. Pasangkan GND Arduino dengan GND sensor ultrasonic dan GND OLED;
5. Pada pin A5 arduino sambungkan dengan pin SCL OLED;
6. Sambungkan pin A4 arduino dengan pin SDA OLED.

Langkah-langkah memasang Sensor Infrared dengan Arduino:

1. Pasangkan pin 8 arduino dengan pin OUT sensor;
2. Pasangkan GND Arduino dengan pin GND sensor yang tersambung dengan kaki negatif LED (kaki pendek);

3. Pasangkan pin 5V Arduino dengan pin VCC sensor;

4. Sambungkan pin 4 arduino dengan kaki positif LED (kaki panjang) yang tersambung dengan resistor 56 ohm.

Pada dasarnya, prinsip kerja prototype *Automatic Docking Guidance System* menggunakan sensor jarak berbasis Arduino menggunakan beberapa komponen utama yaitu Arduino, LED, Display OLED, sensor infrared dan sensor ultrasonik. Langkah-langkah kerja Sensor Ultrasonik:

Melalui power supply atau adaptor untuk mengaktifkan peralatan Arduino, sensor ultrasonik dan display oled. Sensor ultrasonik akan membaca yang diperintahkan kemudian apa yang telah terbaca dikirim ke Arduino, di Arduino dikelola sesuai dengan bahasa oled kemudian display oled akan menampilkan apa yang telah terbaca oleh sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik bertugas sebagai pengirim sinyal atau perintah jika terdapat benda yang mendekati sensor, dan sinyal akan diteruskan menuju display OLED untuk membaca jarak benda (pesawat) terhadap sensor. Sensor infrared disini juga bertugas untuk mengirim perintah gerakan benda (pesawat) jika pesawat terlalu ke kiri maupun ke kanan atau tidak sesuai dengan jalur menuju parking stand-nya maka LED akan menyala.

Komponen-komponen yang akan digunakan berupa perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

a. Perangkat Keras (Hardware)

Alat dan bahan yang digunakan untuk menyusun rangkaian tersebut yaitu:

- Sensor ultrasonik HC-SR04: 1 unit
- Sensor infrared : 2 unit
- Arduino uno : 2 unit
- LED : 2 buah
- Display OLED : 1 unit
- Adaptor 12V 2A : 2 unit
- Kabel jumper : secukupnya

b. Perangkat Lunak (Software)

Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram dan menjalankan rangkaian yaitu Arduino software IDE (Integrated Development Environment).

Pada penelitian yang telah dilakukan penulis melakukan perancangan prototype ADGS menggunakan sensor jarak berbasis Arduino sudah bekerja dengan baik sesuai fungsinya. Kemudian menguji software pada Arduino IDE. Dan menguji respon pada sensor jarak dimana sensor dapat mendeteksi jarak pesawat. Maupun sensor infrared dapat mendeteksi pergerakan pesawat ke kanan dan ke kiri. Dalam perancangan prototype ADGS menggunakan sensor jarak berbasis Arduino telah selesai dalam perancangannya.

Penulis akan merancang sebuah prototype ADGS yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk memberikan gambaran bagaimana cara kerja ADGS dengan tahapan sebagai berikut :

1. Menganalisa permasalahan.
2. Mencari referensi terkait rangkaian dan bahannya.
3. Merancang prototype/mockup.
4. Melakukan pengujian alat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan prototype ADGS yang menggunakan sensor jarak untuk mengukur jarak benda berdasarkan sensor yang akan diaplikasikan pada Badar Udara Djalaludin Gorontalo. Prinsip kerja prototype ADGS yang dibuat adalah menggunakan sensor jarak HC-SR04 dan sensor infrared. Dimana sensor jarak bekerja berdasarkan sinyal yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu. Sinyal dengan frekuensi lebih besar dari 20 kHz. Untuk mengukur jarak benda, frekuensi yang umum digunakan adalah 40 kHz. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang suara, ketika pesawat mendekati sensor, sinyal tersebut akan dipantulkan oleh objek. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut dan dibaca oleh Display OLED. Tampilan pesawat terhadap sensor jarak HC-SR04.

Didalam sensor infrared terdapat 2 buah komponen Transmitter dan Receiver, dimana Transmitter menggunakan LED Infrared dan Receivernya menggunakan photodiode. Cahaya infrared akan terpantul pada suatu objek, dan akan diterima kembali oleh photodiode. Dalam keadaan tidak terdeteksi sensor akan memberikan sinyal logika keluaran 0 (LOW), jika mendeteksi suatu objek, maka sensor akan

memberikan sinyal keluaran 1 (HIGH). Dimana jika sensor mendeteksi pergerakan pesawat terlalu bergerak ke kanan maupun ke kiri maka LED akan menyala

Terdapat 2 perintah Software mikrokontroller yang digunakan dalam perancangan prototype ini, yang pertama software mikrokontroller digunakan untuk program mengatur jarak dan tampilan jarak yang diteruskan ke display oled. Dan yang kedua software mikrokontroller digunakan untuk pendeteksi benda yang akan di deteksi dengan infrared.

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai sensor-sensor yang digunakan pada perancangan prototype ini.

Pada sensor jarak HC-SR04 adalah perangkat yang bekerja berdasarkan sinyal yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu untuk mengukur jarak pesawat. Sinyal yang ditransmisikan akan merambat sebagai gelombang suara dengan kecepatan tertentu. Ketika Anda menabrak pesawat, sinyal akan dipantulkan oleh pesawat. Setelah gelombang pantul mencapai penerima, sinyal akan diproses untuk menghitung jarak ke pesawat dan jarak tersebut akan dibaca oleh layar OLED.

Pada sensor infrared adalah perangkat yang bekerja untuk mendeteksi pergerakan pesawat dengan cara mentransmisikan sinyal infrared (IR transmitter) kemudian sinyal infrared ini dipantulkan oleh permukaan suatu benda (pesawat) dan sinyal diterima oleh penerima infrared (IR receiver) dan terindikasikan dengan LED menyala setelah sensor mendeteksi pergerakan pesawat ke kanan maupun ke kiri. Warna hitam dan putih yang digunakan sebagai IR transmitter dan IR receiver adalah warna universal bahwa warna hitam menyerap atau menerima infrared dan warna putih mencerminkan keseluruhan insiden radiasi di atasnya.

4. 4. KESIMPULAN

Pada bab penutup ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembuatan rancang bangun prototype ADGS menggunakan sensor jarak berbasis Arduino dan saran-saran untuk perbaikan dan pengembangannya.

Setelah merancang prototype ADGS menggunakan sensor jarak berbasis Arduino sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Dengan dibuatnya alat simulasi Automatic Docking Guidance System untuk parking stand pesawat dirangkai melalui proses perancangan sensor jarak HC-SR04 dan sensor infrared dapat menjadi gambaran bagaimana prinsip kerja ADGS di lapangan.
2. Terdapat 3 mode yang terdapat pada prototype ADGS ini yaitu : mode lurus, mode peringatan ke kiri, dan mode peringatan ke kanan dilakukan dengan bantuan sensor jarak dan sensor infrared.
3. Prototype ADGS ini dapat menjadi media pembelajaran di kampus Politeknik Penerbangan Makassar untuk memberitahukan kepada Taruna(i) tentang ADGS.

www.aviationpros.com/article/10218389/docking-guidance-,systems-tools-for-rampmanagement. 2015. Diakses pada tanggal 21 Juni 2021.

Departemen Perhubungan. (1997). Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Udara nomor SKEP/04/1/97.

DAFTAR PUSTAKA

- Dermawan, Denny. 2015. Perancangan tampilan Visual Docking Guidance System (VDGS) pada sistem parkir pesawat terbang. Yogyakarta. <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/1759>. Diakses pada tanggal 14 Juli 2021.
- Dermawan, Denny, Muhammad Jalu Purnomo. 2015. Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi. Sekolah Tinggi Teknologi Adi Sutjipto Yogyakarta. <https://ejournals.itda.ac.id/index.php/angkasa/article/view/160>. Diakses pada tanggal 14 Juli 2021.
- Djuandi, Feri. 2011. Pengenalan Arduino. Penerbit www.tokobuku.com. Jakarta. <https://docplayer.info/30348975-Pengenalan-arduino-juli-2011-tingkat-oleh-feri-djuandi-pemula-menengah-mahir.html>. Diakses pada tanggal 14 Juli 2021
- Docking guidance systems: tools for ramp management. Aviationpros, docking guidance, systems tools for ramp Management, Online,